

АНАЛИЗ ПРИБОРОВ И АППАРАТОВ ДЛЯ ФИЗИОТЕРАПИИ

П.В. Харитонов

ОАО «Самарский электромеханический завод», г. Самара

Развитие медицинской науки и новые идеи в клинической медицине ставят все новые задачи по созданию аппаратуры для практического здравоохранения. Мировой опыт свидетельствует о том, что новые медицинские технологии и обеспечивающие их технические средства появляются и внедряются в клиническую практику на основе потенциала различных областей науки и техники, объединяемого общими проблемами медицинской направленности. Научные сотрудники и инженеры по биомедицинской технике являются обязательными участниками создания новых медицинских [1] технологий и их применения в практике. Области применения медицинской техники чрезвычайно разнообразны и сферы деятельности инженеров, физиков, математиков в медицине по сравнению с периодом, когда основное внимание уделялось разработке конкретных приборов и аппаратов значительно расширились.

В качестве физических факторов для физиотерапевтического воздействия используются всевозможные виды электрического и магнитного полей практически всего частотного диапазона, включая оптический, механические колебания, в т.ч. ультразвук, а также воздействие воздухом и газами различного давления и измененной воздушной средой.

В настоящее время отечественная промышленность производства физиотерапевтической аппаратуры, состоящая как из специализированных крупных заводов, таких как ФГУП "Завод Эма" Москва, ОАО "Завод ЭМА" Екатеринбург, ОАО "Новоаннинский завод ЭМА", выпускающих большую часть номенклатуры аппаратов из более, чем 100 наименований, так и из небольших предприятий или подразделений приборостроительных заводов выпускающих один или несколько типов аппаратов, достаточно развита для создания и производства широкого спектра медицинской техники.

Благодаря подобным разработкам поддерживается заложенный ранее высокий уровень отечественной аппаратуры, более того в некоторых современных областях техники после проведенной конверсии отечественные разработки занимают передовые позиции и их продвижение на мировой рынок зависит от сертификационных барьеров. Однако российские аппараты

продолжают отставать от зарубежных по дизайну, качеству изготовления и уровню сервисного обслуживания. Пока еще проникновение импортной техники на отечественный рынок сдерживается ценовым фактором, но эта разница в аппаратах, реализующих новые методики, уже не столь существенна как раньше.

Развитие схмотехники в настоящее время достигло больших высот, поэтому особых технических проблем при создании новых видов аппаратуры не существует. Сложности возникают на этапе разработки медико-технических требований, поскольку зная, что требуется получить, от нового аппарата точно неизвестно какие параметры необходимы для этого воздействия. Современная физиотерапевтическая аппаратура обладает широким спектром величины энергетического воздействия от милливатт при лазерном излучении и долей ватта при воздействии электрическим током до десятков ватт при воздействии электромагнитным полем (ЭМП) и сотен ватт для некогерентного оптического излучения. При превышении энергии воздействующего фактора компенсаторной возможности организма может произойти необратимое повреждение клетки, поэтому величина и длительность воздействия не должны способствовать возникновению нового патологического очага, например стойкой гиперемии при лечении воспалительных процессов.

В создании физиотерапевтической аппаратуры тенденция развития в применении новых физических факторов многофакторные энергетические воздействия, а также использование биологической обратной связи и синхронизации воздействия с биоритмами пациента.

Известен электромагнитный аппарат, применяемый в области терапии для физиотерапевтических процедур использующих облучение электромагнитными волнами.

Устройство состоит из блоков питания и управления, размещенных в капсуле и соединенных с корпусом, в котором размещены излучатель оптического диапазона, постоянный магнит и излучатель СВЧ диапазона с длиной волны от 0,001 до 0,3 м и излучатель электромагнитного импульса длительностью 0,001-300 мс. Внешняя оболочка корпуса или весь корпус выполнены из гибкого материала с возможностью придания формы, максимально прилегающей к поверхности воздействия и размещения на ней посредством элементов крепления. Блок управления содержит генератор импульсов и таймер и выполнен с возможностью регулирования [2] одновременного и последовательного режима включения излучателей. Автономное выполнение корпуса и капсулы позволяет эффективно проводить физиотерапевтическое воздействие в продолжительном режиме, не сковывая действий пациента.

Аппарат для СВЧ-терапии. Устройство относится к медицине и биологии и может быть использовано для генерирования

сверхвысокочастотного электромагнитного излучения. Устройство позволяет генерировать широкодиапазонное электромагнитное излучение, сконцентрированное в заданном направлении, которое вызывает локальное разрушение и капсулизацию опухолевых клеток. Указанный результат достигается тем, что в устройство, содержащее два транзистора, резисторы, конденсатор, источник питания, конусообразный отражатель, ферритовые кольца, дополнительно введены с соответствующими связями резисторы, конденсаторы, изогнутый в виде плоского индуктора проводник.

Аппарат для электромагнитной терапии Может быть использован в различных разделах медицины для консервативного лечения в целях стимуляции систем жизнедеятельности при патологии преимущественно костно-мышечного аппарата, центральной и периферической нервных систем, внутренних органов и сосудов, а также для оперативного лечения новообразований. Устройство для электромагнитной терапии содержит антенный узел, радиометрический приемник, широтно-импульсный модулятор, [2] выход которого соединен с входом СВЧ-генератора, генератор прямоугольных импульсов, индикатор и детекторный узел. Антенный узел выполнен в виде монополь-вибратора и соединен через согласователь с рефлектометром и СВЧ-усилителем с СВЧ-генератором. К выходам плеч вторичной линии рефлектометра подключены детекторные секции детекторного узла, связанные через аналоговый делитель с контроллером, подключенным восьмиразрядной шиной к согласователю и включающим генератор прямоугольных импульсов, связанный с широтно-импульсным модулятором и радиометрическим приемником, подключенным к радиотермометру. Изобретение позволяет повысить эффективность лечения за счет расширения функциональных возможностей при повышении уровня контроля за медико-биологическими показателями в процессе лечения и повышении мобильности устройства.

Диагностирующий и лечебный комплекс с электромагнитным излучением. Устройство относится к аппаратам, комплексам для диагностики и физиотерапии, и может быть использовано в амбулаториях, лечебных стационарах, центрах терапии. Комплекс включает: КВЧ-генератор с широкополосной антенной, приемник электромагнитного сигнала, блок питания, ЭВМ, пульт управления, содержащий контроллер, соединенный с входом КВЧ-генератора программируемый источник питания, в качестве присемника электромагнитного сигнала используют приемную антенну, соединенную с СВЧ-радиометром, выполненным с дешифратором команд управления коэффициентом усиления на СВЧ, постоянной времени накопления и динамическим диапазоном усиления на СВЧ, а пульт управления дополнительно включает аналогово-цифровой преобразователь (АЦП) клавиатуры и шину команд для соединения контроллера с дешифратором и программируемым источником питания, при этом

аналоговый выход радиометра соединен с входом АЦП, связанного с контроллером, с которым связаны также клавиатура и ЭВМ, последняя соединена коаксиальной линией для передачи данных в последовательном коде и оснащена операционной системой для анализа фрагментов спектра измеряемого сигнала и сравнения его с образцами из библиотеки эталонов, причем все блоки комплекса, за исключением ЭВМ, помещены в экранирующий электромагнитное излучение бокс.

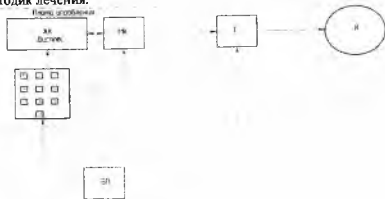
Все выше перечисленные аппараты обладают рядом недостатков в частности нестабильностью СВЧ-излучения

Выпускаемый на самарском электромеханическом заводе аппарат РАНЕТ ДМВ20-1 обладает высокой стабильностью СВЧ-излучения [3]. Аппарат построен на современной элементной базе, что значительно уменьшает его массу и габаритные размеры.

Прибор содержит блок питания, обеспечивающий необходимое напряжение питания узлов прибора, плату управления, включающую микроконтроллер, миниатюрную клавиатуру для ввода информации, ЖК-дисплей предназначенный для отображения текущей информации кварцевый СВЧ-генератор, обеспечивающий [3] высокую стабильность частоты излучения для медицинской техники.

Излучатель предназначен для передачи СВЧ излучения соответствующей частоты от генератора к нагрузке.

Усилитель мощности СВЧ-колебаний позволяет использовать в структуре аппарата микропроцессорное устройство, что дает возможность дальнейшего развития аппарата за счет программирования различных методик лечения.



1. ЖК-дисплей и микроконтроллер
2. Микроконтроллер
3. Клавиатура
4. Блок питания
5. Генератор излучения
6. Излучатель

Рис. 1 Структурная схема прибора

Список использованных источников

1. Улащик В.С., Лукомский И.В. «Общая физиотерапия». — Книжный дом, 2004. — 512 с.
2. Улащик В. С. Универсальная медицинская энциклопедия. Физиотерапия. — Книжный дом, 2008. — 640 с.
3. Пономаренко Г. Н., Турковский И. И. Биофизические основы физиотерапии. — Медицина. 2006. — 176 с.
4. Яшков А.В., Мухин В.М., Нестеров В.Н. «Биофизические основы ДМВ-терапии // Физика и технические приложения волновых процессов: Тезисы докладов VII Международ. н.-т. конф.: Приложение к журналу «Физика волновых процессов и радиотехнические измерения» / Под.ред. В.А. Неганова, Г.П. Ярового – Самара: СамГУ, 2008. – С. 354 – 355.

ИОННО-ПЛАЗМЕННАЯ ОЧИСТКА КОНТАКТОВ РЕЛЕ

В.А. Колпаков, А.И. Колпаков, С.В. Кричевский

Самарский государственный аэрокосмический университет, г. Самара

Известно, что основным источником нестабильности сопротивления контактов реле являются загрязнения на поверхности. Для их удаления, как правило, применяется химическая очистка, сама являющаяся источником загрязнений поверхности продуктами своей реакции [1]. В настоящей работе предложена финишная очистка поверхности контактов реле типа РПС-45, осуществляемая обработкой ионно-плазменным потоком, формируемым источником внеэлектродной плазмы на основе высоковольтного газового разряда (ИВПВГР) [2].

Данный источник монтировался на базе вакуумной установки УВН-2М-1. Исследуемые реле размещались в специальных держателях, в качестве рабочих газов использовались воздух, кислород и аргон.

В работе представлены зависимости сопротивления контактов реле от режимов облучения: тока разряда I , ускоряющего напряжения U и длительности облучения поверхности контактов реле t . Анализ зависимостей показывает, что при обработке поверхности реле выявляются несколько механизмов взаимодействия частиц плазмы со структурой загрязненной поверхности контактов реле и его конструктивными элементами: удаление загрязнений (химическим, плазмохимическим, ионно-стимулированным, электронно-стимулированным травлением или физическим распылением),